

IMPLEMENTASI METODE *OTSU THRESHOLDING* UNTUK SEGMENTASI CITRA DAUN



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

Oleh:

ARUM TRI UTAMI

L200 130 086

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI METODE *OTSU THRESHOLDING* UNTUK
SEGMENTASI CITRA DAUN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ARUM TRI UTAMI

L200 130 086

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Diah Priyawati, S.T., M.Eng.

NIK.110.1706

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE *OTSU THRESHOLDING* UNTUK SEGMENTASI CITRA DAUN

OLEH

ARUM TRI UTAMI

L200 130 086

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari *Senin* 5 Juni 2017

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. **Diah Priyawati, S.T., M.Eng.** (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Yusuf Sulisty Nugoho, S.T., M.Eng.** (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Yogie Indra Kurniawan, S.T., M.T.** (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

**Dekan,
Fakultas Komunikasi dan Informatika**


Nurgiyatna, S.T., M.Sc., Ph.D
NIK.881

**Ketua Program Studi
Informatika**


Dr. Heru Supriyono, M.Sc.
NIK.970

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 13 July 2017

Penulis



ARUM TRI UTAMI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: informatika@ums.ac.id

SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI

012/A.3-II.3/INF-FKI/VII/2017

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Tugas Akhir Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : ARUM TRI UTAMI
NIM : L200130086
Judul : IMPLEMENTASI METODE OTSU THRESHOLDING UNTUK
SEGMENTASI CITRA DAUN

Program Studi : Informatika
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Tugas Akhir,
dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 13 Juli 2017

Biro Tugas Akhir Informatika

Endang Wahyu Pamungkas, S.Kom., M.Kom.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: informatika@ums.ac.id

Turnitin Document Viewer - Google Chrome

Secure | https://turnitin.com/dv?s=1&o=830524793&u=1057550080&lang=en_us&

wisuda 2017 Wisuda September - DUE 23-Sep-2017

Roadmap

Paper 5 of 7

Originality GradeMark PeerMark

IMPLEMENTASI METODE OTSU THRESHOLDING UNTUK

BY ARJUM TRI UTAMI

turnitin 30% SIMILAR OUT OF 0

Match Overview

1	eprints.ums.ac.id	13%
2	pt.scribd.com	2%
3	ti07530142.wordpress...	2%
4	www.unisbank.ac.id	2%
5	thesis.binus.ac.id	1%
6	dokumen.tips	1%
7	ejournal-s1.undip.ac.id	1%
8	seminar.ilkom.unsri.ac.id	10%

IMPLEMENTASI METODE OTSU THRESHOLDING UNTUK
SEGMENTASI CITRA DAUN

Abstrak

Tujuan segmentasi citra yaitu memisahkan wilayah objek dengan wilayah lain berdasarkan kesamaan atribut citra agar mudah dianalisis dalam rangka mengenali objek untuk suatu keperluan. Pada penelitian ini menggunakan MATLAB untuk membuat aplikasi toolbox GUI sehingga memudahkan penelitian ini serta sebagai media dokumentasi untuk penelitian selanjutnya. Metode yang paling sederhana untuk proses segmentasi yaitu dengan *image thresholding* atau pengambungan citra. Pada penelitian ini digunakan metode *otsu thresholding* dimana metode *thresholding* dapat membagi histogram citra keabuan ke dalam dua daerah yang berbeda secara otomatis. Analisis diskriminan merupakan pendekatan yang digunakan pada metode *otsu thresholding*, dengan tujuan agar dapat memisahkan objek dengan latar belakang secara otomatis. Pada penelitian ini untuk memaksimalkan hasil citra tersegmentasi maka dilakukannya proses perbaikan citra yaitu dengan morfologi, melalui pendekatan operasi erosi. Pra-pengolahan dengan menambah kecerahan (*brightness*) sebelum proses *grayscale* sangat membantu memaksimalkan hasil citra tersegmentasi serta metode *otsu thresholding* merupakan metode paling efektif dalam proses segmentasi, dengan rata-rata nilai MSE yaitu 14.46 dB dan rata-rata nilai PSNR yaitu 36.53 dB, serta pada histogram citra hasil yang dapat terpisah secara sempurna dengan *grayscale* 1 dan 0.

Kata kunci: Histogram, MATLAB, *Otsu thresholding*, Segmentasi citra

Abstract

The purpose of image segmentation is to separate the object region with other regions based on the similarity of image attributes to be easily analyzed in

PAGE 1 OF 15

Text-Only Report

IMPLEMENTASI METODE *OTSU THRESHOLDING* UNTUK SEGMENTASI CITRA DAUN

Abstrak

Tujuan segmentasi citra yaitu memisahkan wilayah objek dengan wilayah lain berdasarkan kesamaan atribut citra agar mudah dianalisis dalam rangka mengenali objek untuk suatu keperluan. Pada penelitian ini menggunakan MATLAB untuk membuat aplikasi toolbox GUI sehingga memudahkan penelitian ini serta sebagai media dokumentasi untuk penelitian selanjutnya. Metode yang paling sederhana untuk proses segmentasi yaitu dengan *image thresholding* atau pengambangan citra. Pada penelitian ini digunakan metode *otsu thresholding* dimana metode *thresholding* dapat membagi histogram citra keabuan ke dalam dua daerah yang berbeda secara otomatis. Analisis diskriminan merupakan pendekatan yang digunakan pada metode *otsu thresholding*, dengan tujuan agar dapat memisahkan objek dengan latar belakang secara otomatis. Pada penelitian ini untuk memaksimalkan hasil citra tersegmen maka dilakukannya proses perbaikan citra yaitu dengan morfologi, melalui pendekatan operasi erosi. Pra-pengolahan dengan menambah kecerahan (*brightness*) sebelum proses *grayscale* sangat membantu memaksimalkan hasil citra tersegmen serta metode *otsu thresholding* merupakan metode paling efektif dalam proses segmentasi. dengan rata-rata nilai MSE yaitu 14.46 dB dan rata-rata nilai PSNR yaitu 36.53 dB, serta pada histogram citra hasil yang dapat terpisah secara sempurna dengan *grayscale* 1 dan 0.

Kata kunci: Histogram, MATLAB, *Otsu thresholding*, Segmentasi citra

Abstract

The purpose of image segmentation is to separate the object region with other regions based on the similarity of image attributes to be easily analyzed in order to recognize the object for a purpose. In this study using MATLAB to create GUI toolbox application to facilitate this research as well as documentation media for further research. The simplest method for segmentation process is with image thresholding or image mining. In this research, we use the method of thresholding where the thresholding method can divide the gray image histogram into two different regions automatically. Discriminant analysis is an approach used in the *otsu thresholding* method, with the aim of being able to automatically separate the object from the background. In this research to maximize the result of segmented image hence done process of image improvement that is with morphology, through approach of erosion operation. Pre-processing by adding brightness before the grayscale process greatly helps maximize the results of segmented images as well as the *otsu thresholding* method is the most effective method of segmentation process. With an average MSE value of 14.46 dB and an average PSNR value of 36.53 dB, as well as on the resulting image histogram that can be perfectly separated with grayscale 1 and 0.

Keywords: Histogram, Image segmentation, MATLAB, *Otsu thresholding*.

1. PENDAHULUAN

Untuk mengidentifikasi sebuah objek dalam suatu citra perlu dilakukan proses segmentasi.

Segmentasi citra merupakan teknik untuk membagi suatu citra menjadi beberapa wilayah sesuai kemiripan atribut. Metode yang paling sederhana untuk proses segmentasi yaitu dengan *image thresholding* atau pengambangan citra. Sehingga metode *thresholding* lebih sederhana karena wilayah objek diatur dengan warna putih sedangkan sisanya diatur dengan warna hitam atau sebaliknya. Namun terdapat kelemahan dari teknik *thresholding* ini, yaitu nilai ambang harus diberikan secara manual atau coba-coba. Yang mana proses segmentasi menjadi tidak efisien. Sehingga pada penelitian ini digunakan metode *otsu thresholding* dimana metode *thresholding* dapat membagi histogram citra *gray level* ke dalam dua daerah yang berbeda secara otomatis. Penghitungan *otsu thresholding* terhadap nilai ambang yaitu secara otomatis berdasarkan citra masukan. Analisis diskriminan merupakan pendekatan yang digunakan pada metode *otsu thresholding*, dengan menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul secara alami. Untuk memisahkan objek dengan latar belakang analisis diskriminan akan memaksimumkan variabel tersebut. Dengan demikian, Metode *otsu thresholding* cocok untuk mencari nilai ambang dari sebuah citra serta mendapatkan hasil citra tersegmen yang maksimal.

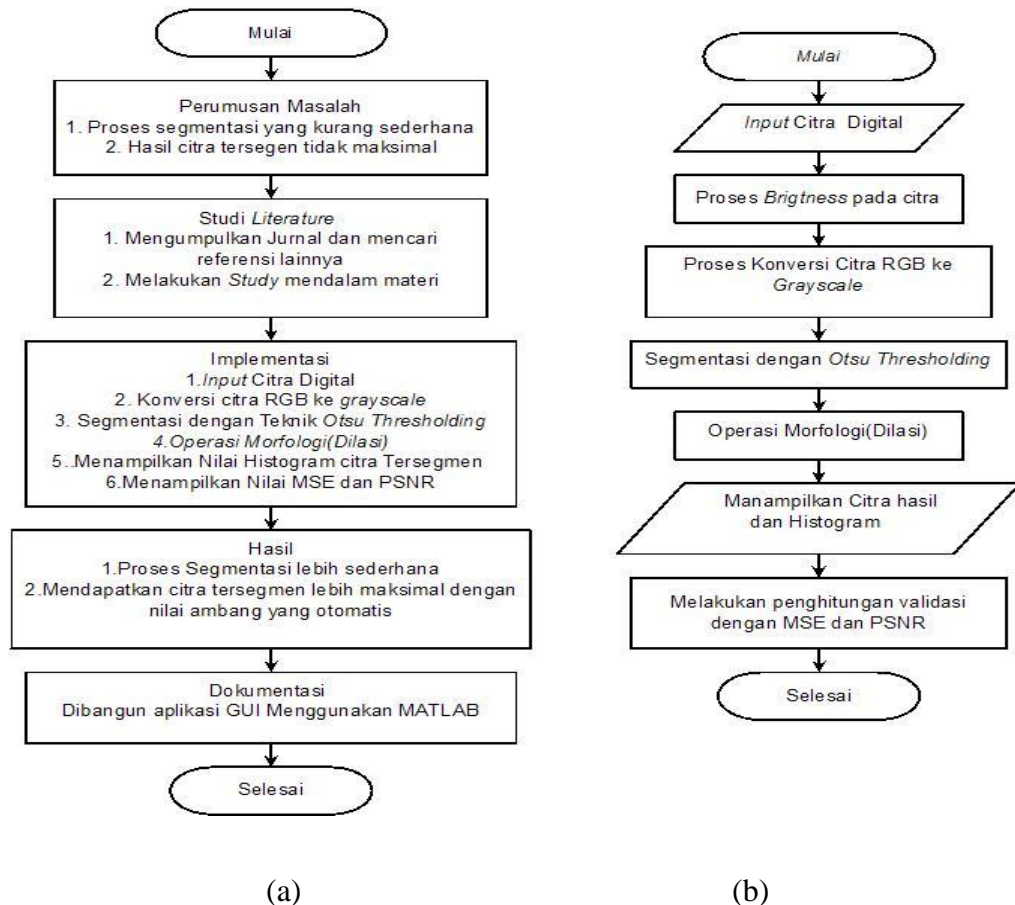
Otsu thresholding merupakan metode segmentasi yang sederhana dalam teknik segmentasi, sehingga dapat lebih mudah dalam melakukan pembagian wilayah wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan untuk mengenali objek. Proses sebelum dilakukan pengamatan terhadap citra hasil segmentasi, terlebih dahulu harus melalui proses input citra, agar mudah ke proses selanjutnya. Proses selanjutnya adalah melakukan penambahan kecerahan pada citra agar memperbaiki kualitas citra. Setelah itu dilakukan proses segmentasi citra dengan metode *otsu thresholding* dan melalui pendekatan analisis diskriminan sehingga dapat memaksimumkan variabel tersebut agar objek dengan latar belakang dapat terpisah secara otomatis. Untuk lebih memaksimalkan hasil citra tersegmen dilakukan proses morfologi, pada penelitian ini morfologi dilakukan dengan operasi erosi. Untuk mengetahui lebih jelas batas ambang sebuah citra setelah melalui proses segmentasi yaitu dengan menggunakan histogram, serta dilakukan penghitungan validasi dengan metode PSNR dan MSE untuk mengetahui tingkat kesuksesan dalam proses segmentasi.

Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah melakukan segmentasi citra digital menggunakan *otsu thresholding* dan morfologi terhadap citra dengan pendekatan operasi erosi agar hasil citra tersegmen lebih maksimal dengan nilai ambang yang otomatis sesuai dengan tingkat keabuan citra uji serta lebih sederhana dalam proses segmentasi. Aplikasi GUI berbasis MATLAB 2016b juga dibangun guna memudahkan penelitian dan sebagai

dokumentasi penelitian kedepan.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian implementasi metode *otsu thresholding* untuk segmentasi citra digital perlu adanya pendukung agar hasil lebih maksimal. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah (*flowchart*) pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart; (a). Flowchart penelitian, (b). Flowchart aplikasi

2.1 PENELITIAN TERKAIT

N. Senthilkumaran (2016) melakukan penelitian untuk menerapkan metode *thresholding* sebagai metode segmentasi dan mengetahui tingkat akurasi dengan PSNR. Penelitian ini menggunakan standar lokal dan standar deviasi dalam membantu *adaptif thresholding* lokal untuk menghilangkan latar belakang. Alasan dipilihnya metode *thresholding* yaitu sangat sederhana dalam proses segmentasi. *Thresholding* diimplementasikan pada citra medis, serta menyajikan implementasi yang efisien untuk algoritma niblack dan sauvola. Kualitas citra tersegmentasi diukur dengan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR).

Patil (2016) melakukan penelitian ini untuk menerapkan metode *otsu thresholding*

sebagai metode segmentasi pada citra bunga. Segmentasi penelitian ini diimplementasikan pada citra bunga. Metode *otsu thresholding* digunakan dalam proses segmentasi citra bunga. Dibandingkan dengan *threshloding* yang lain *otsu thresholding* sangat efisien dan sederhana dalam melakukan penelitian ini. *CIE Lab* ruang warna digunakan pada proses *thresholding* untuk mendapatkan hasil tersegmen yang lebih baik. Hasil dari segmentasi dapat memisahkan komponen pada citra dengan metode *thresholding*.

Syafi'i (2015) melakukan penelitian untuk menerapkan metode *otsuthresholding* sebagai metode segmentasi dan mengetahui tingkat akurasi dengan *ground truth*. Penelitian ini menggunakan metode *otsu thresholding* mendapatkan nilai ambang secara otomatis dari sebuah citra *grayscale*. Penelitian ini terdiri dari lima proses, yaitu *input* data citra, *pre-processing*, segmentasi, *cleaning*, dan perhitungan akurasi. Segmentasi diimplementasikan pada *Weizmann Segmentation Database*, data yang digunakan sebanyak 30 citra dengan format PNG. Hasil dari penelitian ini berupa citra segmentasi dan tingkat akurasi.

Ambarwati (2016) melakukan penelitian untuk simulasi deteksi tepi yang menerapkan metode deteksi tepi *Sobel*, *Prewitt*, *Roberts* dan *Canny* menggunakan *otsu thresholding*. Pada hasil penelitian pada tiga citra uji dengan metode *Canny* menghasilkan tidak menghilangkan informasi penting pada gambar meskipun membutuhkan waktu relatif lama. Nilai *threshold* yang diperoleh dari *otsu thresholding* sangat baik dan optimal untuk setiap metode.

Prakoso (2017) melakukan penelitian untuk mengurangi derau pada citra MRI dengan metode *Low Pass Filter* (LPF). Tujuan dari metode LPF adalah untuk menghilangkan banyaknya frekuensi derau pada citra MRI. Pengujian penggunaan LPF dalam penelitian ini dengan 4 derau yaitu derau *Gaussian*, derau *Speckle*, derau *Salt and Papper*, dan derau *Rayleigh*. Setelah citra bebas dari derau, langkah selanjutnya dengan proses penghitungan validitas citra hasil menggunakan PSNR dan MSE.

2.2 STUDI PUSTAKA

2.2.1 Citra Digital

Citra digital merupakan bentuk ilustrasi citra yang diambil melalui mesin dengan pendekatan berdasarkan sampling dan kuantisasi. Sampling pada citra menyatakan besar kecilnya ukuran piksel pada citra, dan kuantisasi menyatakan jumlah warna yang ada pada citra (Basuki, 2005). Berikut merupakan contoh citra digital pada Gambar 1.



Gambar 1. Citra digital daun

2.2.2 Keabuan (*grayscale*)

Menurut Basuki (2005), merubah citra RGB menjadi *grayscale* merupakan proses awal yang banyak dilakukan dalam pengolahan citra. Citra *grayscale* adalah pengubahan 3 layer matriks, yaitu R-layer, G-layer dan B-layer menjadi 1 layer matriks *grayscale*. Dalam citra ini tidak lagi terdapat adanya warna, yang ada adalah derajat keabuan.



Gambar 2. Citra *grayscale*

2.2.3 Kecerahan (*brightness*)

Kecerahan merupakan proses perbaikan citra yang dilakukan sebelum proses pengolahan citra agar mendapat hasil yang terbaik. Kecerahan pada citra dapat dilakukan dengan menambah atau mengurangi sebuah konstanta pada setiap piksel di dalam citra (Munir, 2004)

2.2.4 Segmentasi Citra

Proses segmentasi citra merupakan suatu proses membagi suatu citra menjadi beberapa wilayah yang berbeda. Teknik pada segmentasi citra terbagi menjadi *dividing image space* dan *clustering feature space*. Teknik yang pertama yaitu proses segmentasi dengan membagi citra menjadi beberapa bagian untuk mengetahui batasannya, sedangkan teknik yang kedua yaitu dengan memberi index terhadap warna tiap piksel yang menunjukkan bagian dalam suatu segmentasi (Jeni, 1989).

2.2.5 Otsu thresholding

Metode *otsu* bertujuan untuk membagi histogram citra keabuan kedalam dua daerah yang berbeda secara otomatis tanpa adanya bantuan dari pengguna untuk memasukkan nilai ambang. Pendekatan yang dilakukan oleh metode *otsu* yaitu dengan analisis diskriminan yang menentukan suatu variabel sehingga dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul secara alami. Untuk memisahkan objek dengan latar belakang analisis diskriminan akan memaksimumkan variabel tersebut (Putra, 2004). Untuk mendapatkan nilai *threshold* ada perhitungan yang harus dilakukan. Langkah awal yang harus dilakukan adalah membuat histogram. Histogram digunakan untuk mengetahui jumlah piksel untuk setiap tingkat keabuan.

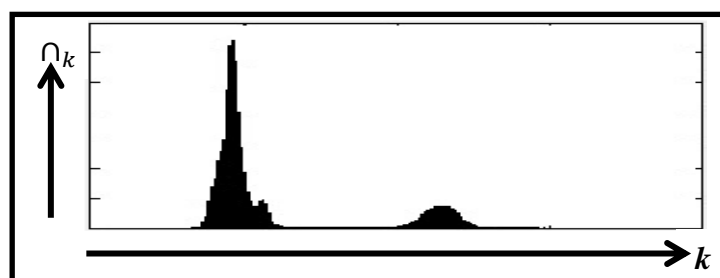
2.2.6 Morfologi

Dalam bahasa sehari-hari morfologi berkaitan dengan bentuk dan struktur suatu benda. Di dalam pengolahan citra digital, istilah morfologi digunakan untuk mengolah struktur suatu objek dalam citra demikian rupa sehingga diperoleh struktur objek yang diinginkan. Untuk keperluan pengolahan ini dibutuhkan alat, yaitu matematika morfologi. Matematika morfologi merupakan alat untuk mengekstrak komponen-komponen citra yang berguna dalam representasi dan diskripsi dari suatu bentuk wilayah dalam citra.

Seperti, morfologi juga berguna sebagai langkah awal ataupun akhir dari proses analisis citra (*thinning* dan *filtering*) (Sutoyo, 2009). Pendekatan yang digunakan pada morfologi penelitian ini adalah operasi erosi. Erosi merupakan proses yang membandingkan setiap piksel pada citra *input* dengan nilai *structuring elements* sehingga pusat *structuring elements* dapat tepat dengan posisi piksel citra yang diproses (Putra, 2010)

2.2.7 Histogram

Menurut Sutoyo (2009) histogram adalah grafik yang menunjukkan frekuensi kemunculan setiap nilai gradasi warna. Misalkan citra digital memiliki L derajat keabuan, yaitu dari nilai 0 sampai $L - 1$ (misalnya pada citra dengan kuantisasi derajat keabuan 8-bit, nilai derajat keabuan dari 0 sampai 255). Gambar 3 memperlihatkan contoh sebuah histogram citra, yang dalam hal ini k menyatakan derajat keabuan dan n_k menyatakan jumlah piksel yang memiliki nilai keabuan k .



Gambar 3. Histogram citra (Sutoyo, 2009)

Histogram adalah alat bantu yang penting dalam proses segmentasi citra baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Kegunaan histogram antara lain untuk perbaikan kontras dengan teknik histogram equalization dan memilih nilai ambang untuk melakukan segmentasi objek.

2.2.8 PSNR dan MSE

Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) merupakan metode yang membandingkan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya intensitas derau pada sinyal tersebut. Sebelum menentukan nilai PSNR, terlebih dahulu menghitung nilai MSE. Sedangkan *Mean Square Error* (MSE) yaitu nilai error kuadrat rata-rata antara citra asli dengan citra hasil perbaikan, yang dirumuskan pada persamaan (1):

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (Fa(i,j) - Fb(i,j))^2 \quad (1)$$

Dimana:

MSE = Nilai MSE

M = Panjang citra hasil penapisan LPF

N = Lebar citra hasil penapisan LPF

Fa(i,j) = nilai piksel dari citra MRI sebelum diberikan derau

Fb(i,j) = nilai piksel dari citra MRI hasil penapisan LPF (Sutoyo, 2009)

Setelah didapatkan nilai MSE selanjutnya dapat menghitung nilai PSNR yang dirumuskan pada persamaan (2):

$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{C^2_{max}}{MSE} \right) \quad (2)$$

Dimana:

MSE = nilai MSE

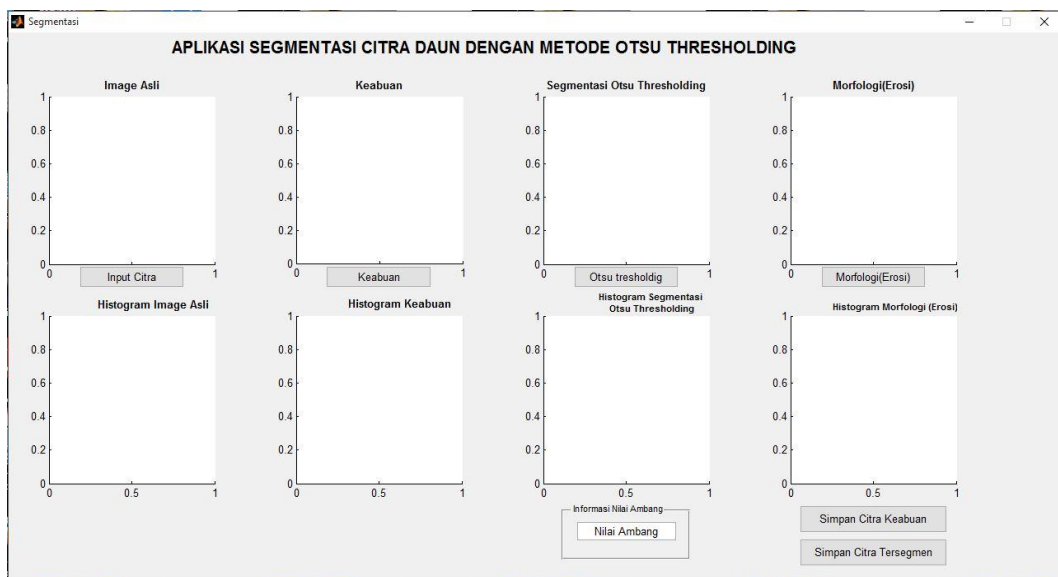
C²_{max} = nilai maksimum dari piksel citra yang digunakan (Sutoyo, 2009)

Semakin rendah nilai MSE maka proses perbaikan citra semakin baik hasilnya atau menunjukkan tingkat error yang rendah, sedangkan apabila nilai PSNR yang semakin tinggi maka semakin baik kualitas citra tersebut (Listiyani, 2013).

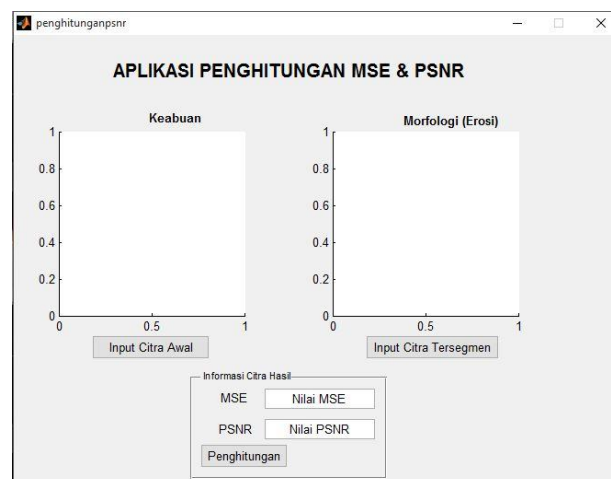
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.2 RANCANGAN APLIKASI

Rancangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan aplikasi GUI yaitu dirancang melalui program Matlab R2016b yang dapat mengolah citra dengan ukuran berapapun untuk dilakukan proses segmentasi citra. Citra yang diolah yaitu citra daun dimana akan melalui proses segmentasi dengan metode *otsu thresholding* dan akan melalui proses morfologi dengan pendekatan operasi erosi untuk mendapatkan hasil citra tersegmentasi dengan maksimal. Pada aplikasi GUI akan menampilkan citra asli, citra keabuan (*grayscale*), citra hasil segmentasi dengan *otsu thresholding* dan citra hasil proses morfologi dengan pendekatan operasi erosi. Aplikasi GUI juga akan menampilkan penghitungan dengan histogram dan penghitungan secara objektif dengan menggunakan PSNR dan MSE. Selain itu pengguna juga dapat menyimpan citra keabuan(*grayscale*) dan citra hasil proses morfologi yang akan digunakan pada GUI penghitungan PSNR dan MSE. Rancangan Aplikasi GUI ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



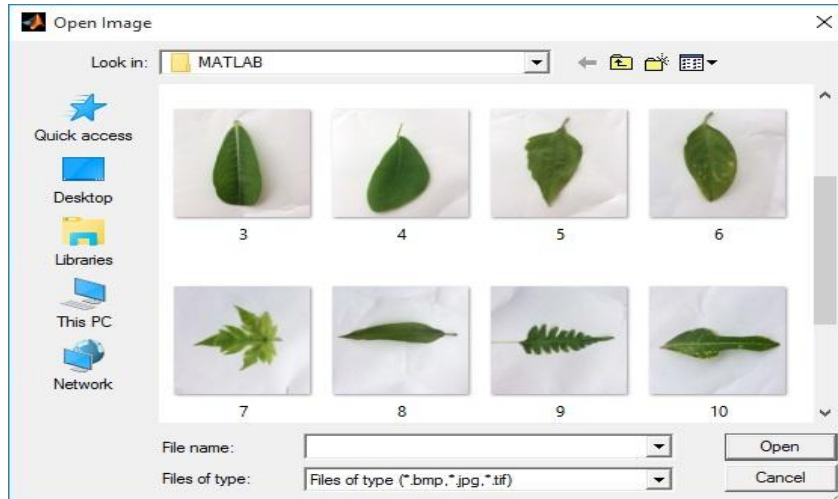
Gambar 5. Rancangan Aplikasi GUI Segmentasi



Gambar 6. Rancangan Aplikasi GUI Penghitungan PSNR dan MSE

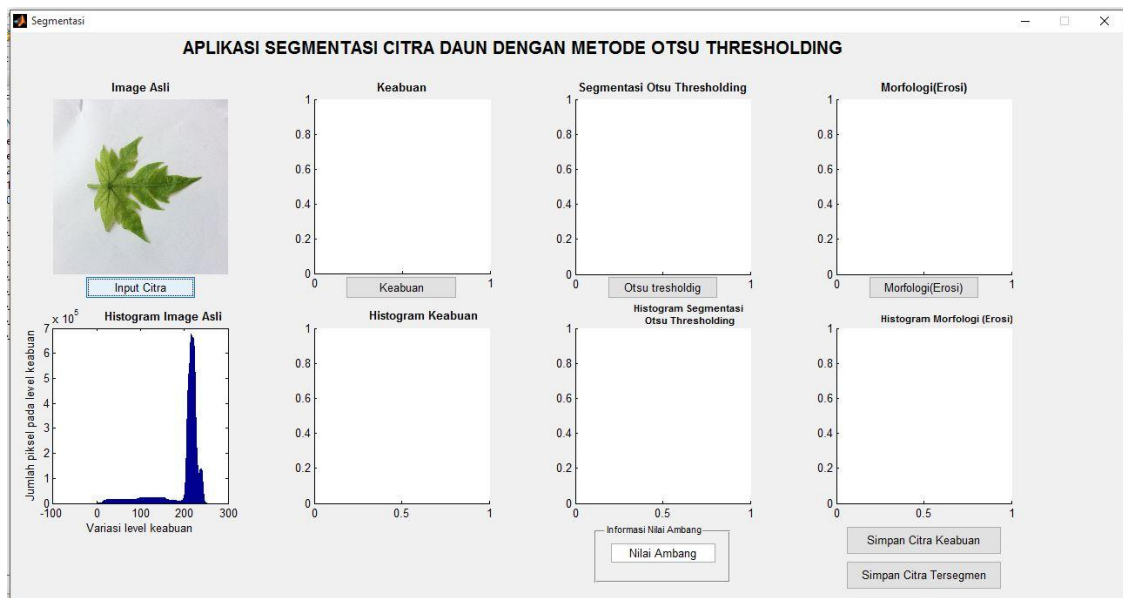
3.3 CARA KERJA APLIKASI

Untuk memulai proses segmentasi pada citra, dilakukan dengan memilih citra daun yang tersedia dengan menekan tombol “Input Citra” lalu akan menampilkan tampilan *User Interface* (UI) untuk memilih citra seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan UI untuk memilih citra

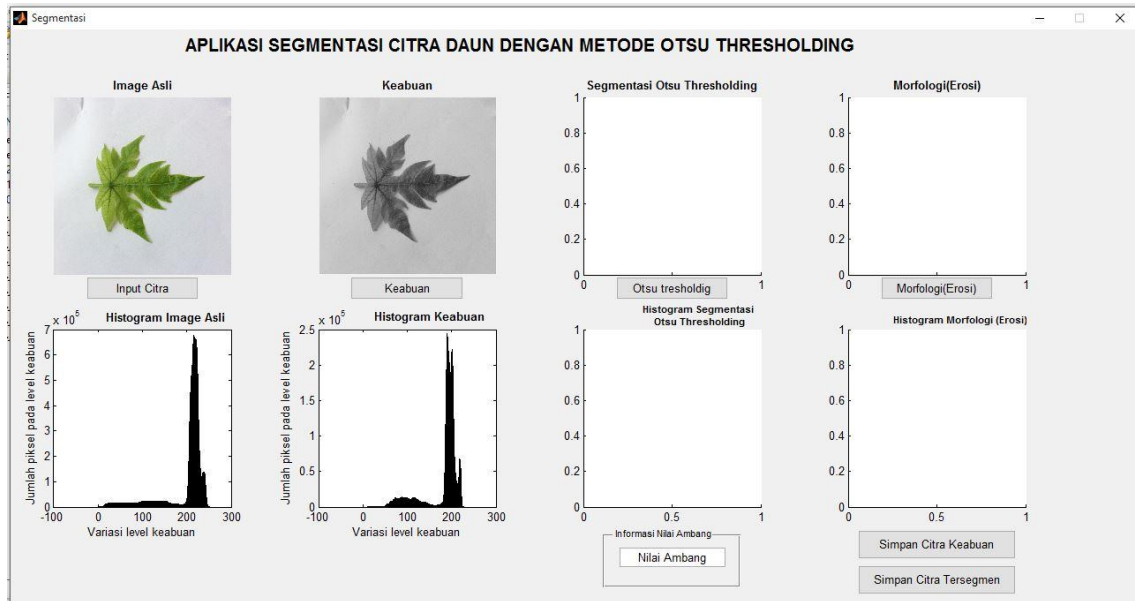
Setelah citra terpilih kemudian tekan tombol "Open" pada tampilan UI, sehingga pada tampilan GUI segmentasi akan menampilkan citra asli dan juga menampilkan histogram dari citra asli seperti pada Gambar 8..



Gambar 8. Menampilkan citra asli

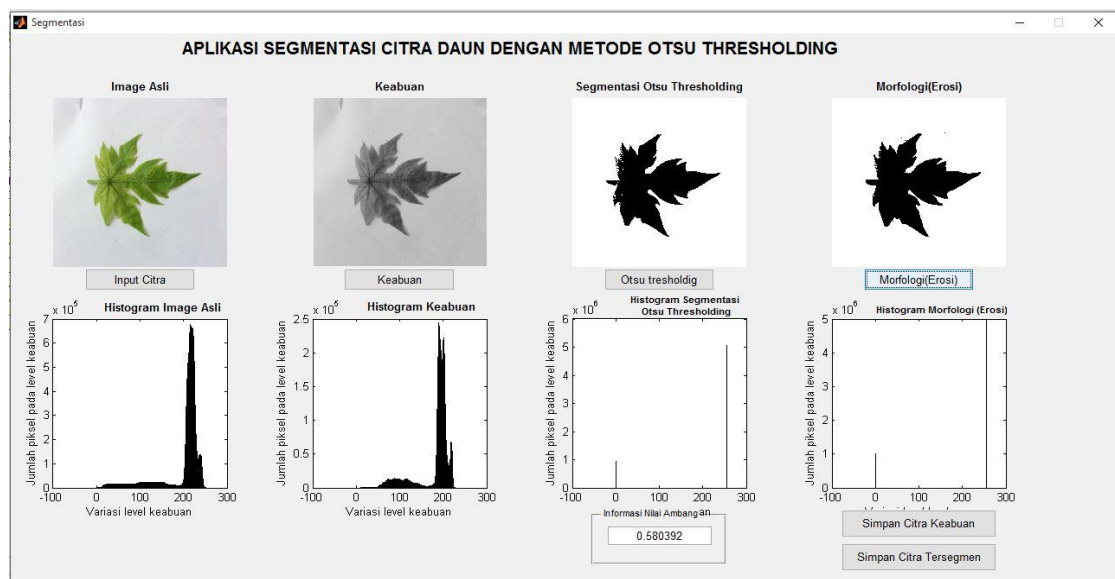
Setelah menampilkan citra asli tahap selanjutnya yaitu menampilkan citra keabuan (*grayscale*) dengan menekan tombol “ Keabuan” serta menampilkan histogram dari citra

keabuan. Sehingga akan muncul hasil proses pengubahan citra asli menjadi citra keabuan seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Menampilkan citra keabuan (*grayscale*)

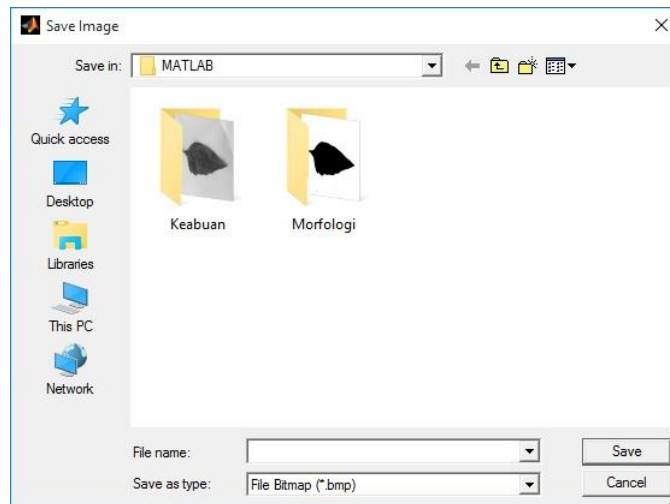
Proses selanjutnya yaitu menampilkan hasil segmentasi dengan metode *otsu thresholding* dan menampilkan histogram dari hasil segmentasi tersebut dengan menekan tombol “*Otsu Thresholding*”. Serta dengan menampilkan nilai ambang dari proses segmentasi. Selanjutnya proses morfologi dengan pendekatan operasi erosi yaitu menekan tombol “Morfologi (Erosi)” pada tampilan GUI segmentasi untuk menampilkan hasil dari proses morfologi serta menampilkan histogram dari citra morfologi seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Menampilkan citra hasil segmentasi citra *otsu thresholding* dan citra hasil proses

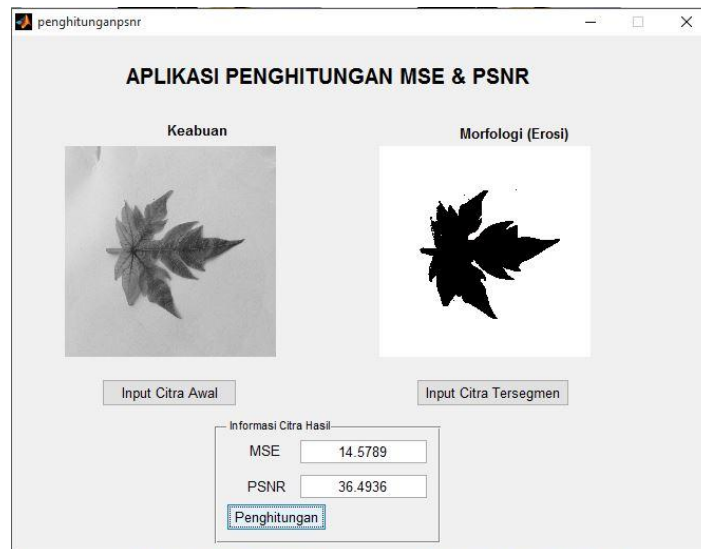
morfologi (erosi)

Setelah proses segmentasi selesai, pengguna dapat menyimpan hasil citra yang telah tersegmentasi dengan maksimal dengan menekan tombol “Simpan Citra Tersegmen” dan untuk menyimpan citra keabuan yaitu dengan menekan tombol “Simpan Citra Keabuan” yang mana akan digunakan pada proses penghitungan MSE dan PSNR seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan UI untuk menyimpan citra

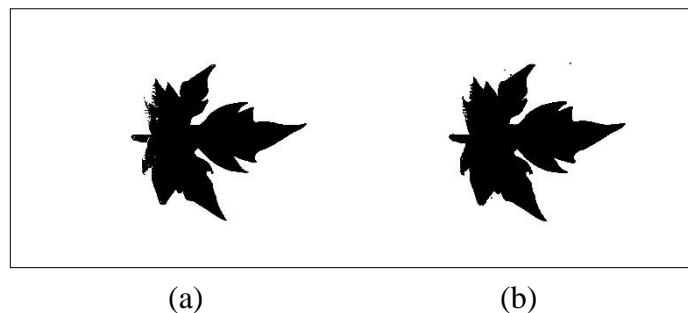
Setelah proses penyimpanan citra keabuan dan citra tersegmen selanjutnya yaitu proses penghitungan secara objektif menggunakan penghitungan PSNR dan MSE yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan suatu proses segmentasi. Dimana seperti proses awal yaitu menampilkan citra keabuan dengan menekan tombol “Input Cita Keabuan” dan menampilkan citra morfologi dengan menekan tombol “Citra Morfologi”. Untuk mendapatkan nilai PSNR harus mendapatkan nilai MSE terlebih dahulu, sedangkan MSE adalah nilai eror kuadrat rata-rata antara citra keabuan dan citra morfologi. Setelah menampilkan kedua citra tersebut proses selanjutnya yaitu menghitung nilai MSE dan PSNR dengan menekan tombol “Penghitungan” seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Menampilkan penghitungan MSE dan PSNR

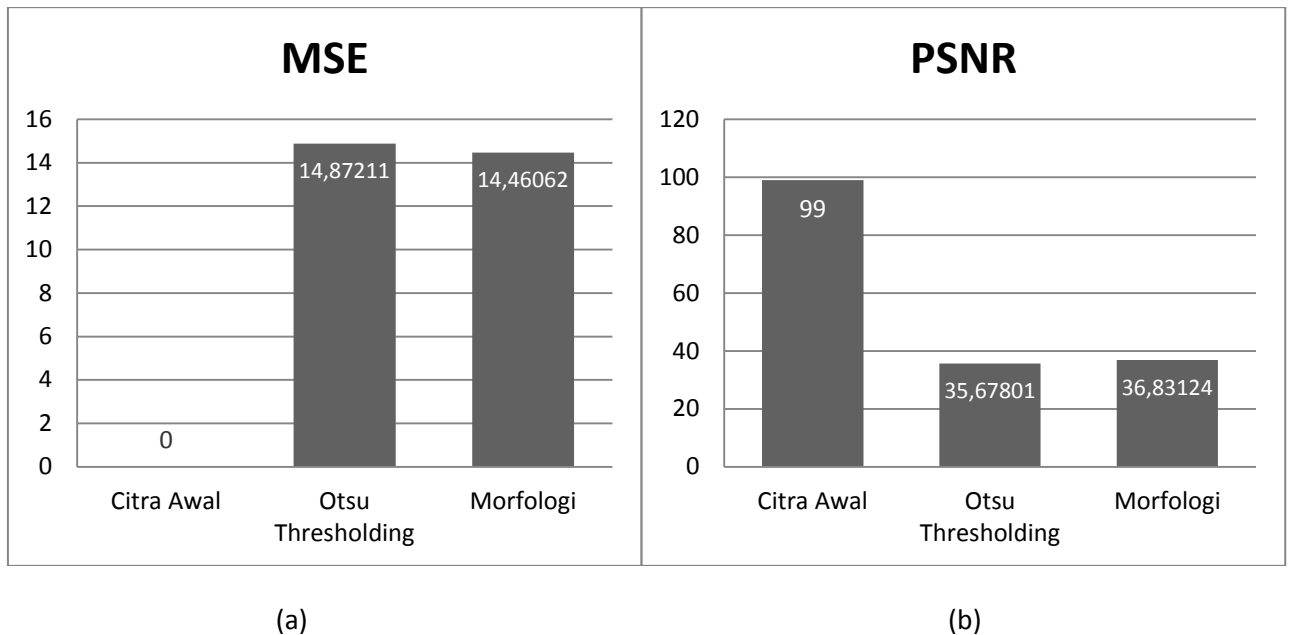
3.4 HASIL PENGUJIAN

Berikut merupakan hasil citra segmentasi menggunakan metode *otsu thresholding* dengan citra hasil proses morfologi dengan pendekatan erosi yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Citra hasil: (a). *otsu thresholding*, (b). morfologi dengan erosi

Semakin rendah nilai *Mean Square Error* (MSE) maka proses perbaikan citra semakin baik hasilnya atau memiliki tingkat eror yang rendah, sedangkan jika nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) yang semakin tinggi maka semakin baik kualitas citra tersebut. Maka dapat dilihat pada gambar 14 yang menunjukkan tingkat keberhasilan dari proses perbaikan citra.



Gambar 14. Grafik perbandingan nilai rata-rata: (a). MSE 30 sampel citra, (b). PSNR 30 sampel citra

4 PENUTUP

4.2 KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa pra-pengolahan dengan menambah kecerahan (*brightness*) sebelum proses *grayscale* sangat membantu memaksimalkan hasil citra tersegmentasi serta metode *otsu thresholding* merupakan metode yang efektif dalam proses segmentasi dikarenakan *otsu thresholding* dapat menentukan nilai ambang secara otomatis tanpa coba-coba. Evaluasi hasil penelitian dengan rendahnya rata-rata nilai *Mean Square Error* (MSE) yaitu 14.46 dB dan tingginya rata-rata nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) yaitu 36.53 dB, serta dilihat dari histogram citra hasil yang dapat terpisah secara sempurna dengan *grayscale* 1 dan 0. Perbaikan citra menggunakan morfologi dengan pendekatan erosi sangat membantu untuk mendapatkan citra hasil tersegmentasi yang maksimal. Namun pada penelitian ini tidak dapat mengakomodasikan selain citra RGB dalam proses segmentasi.

4.3 SARAN

Penelitian dapat dikembangkan lebih spesifik ke dalam bidang ekstraksi ciri. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukannya ekstraksi ciri terhadap daun jambu biji, dimana dengan adanya segmentasi ini akan mengetahui jenis daun jambu biji yang layak maupun tidak layak untuk proses pembuatan obat diare. Parameter yang akan digunakan seperti warna daun, luas daun, tekstur daun, kecacatan daun dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, A., Passarella, R., Sutarno. (2016). Segmentasi Citra Digital Menggunakan Thresholding Otsu untuk Analisa Perbandingan Deteksi Tepi. *Prosiding Annual Research Seminar* 2016,2(1). Retrieved from <http://seminar.ilkom.unsri.ac.id/index.php/ars/article/viewFile/855/764>
- Basuki, A., Paladi, J. H., Fatchurrochman. (2005). *Pengolahan Citra Digital*. PT. Graha Ilmu.
- Hendry, J. (2012). Optimum Global Thresholding Using Otsu's Method. Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/77263523/Image-Thresholding-Using-Otsu>
- Jeni, A. K. (1989). *Fundamental of Digital Image processing*. Prentice-Hall International, Inc. Singapore.
- Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Pengolahan Cita, Teori dan Aplikasi*. Andi Publisher.
- Listiyani, E. (2013). Implementasi Adaptive Median Filter Sebagai Reduksi Noise Pada Citra Digital. *Tugas Akhir Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya*.
- Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendetakan Algoritmik*. Informatika Bandung.
- N, Shentilkumaran., S, Vaithegi. (2016). Image Segmentation by Using Thresholding Techniques for Medical Images. *Computer Science & Engineering: An International Journal (CSEIJ)*, 6(1).
- Patil, A. B., & Shaikh, J. A. (2016). OTSU Thresholding Method for Flower Image Segmentation. *International Journal of Computational Engineering Research (IJCER)*, 6(5). Retrieved from http://www.ijceronline.com/papers/Vol6_issue5/A0650106.pdf.
- Prakoso, G. A. (2017). Penerapan Metode Low Pass Filter (LPF) Untuk mengurangi Derau Pada Citra Magnetic Resonance Imaging (MRI). *Tugas Akhir Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Putra, D. (2004). Binerisasi Citra Tangan Dengan Metode Otsu. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Universitas Udayana*, 3(2).
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Andi Publisher.
- Sutoyo, T., dkk. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Andi Publisher.
- Syafi'i, S. I., Wahyuningrum, R. T., Arif, M. (2015). Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Thresholding. *Jurnal Informatika*, 13(1).